



Proceedings

Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI)

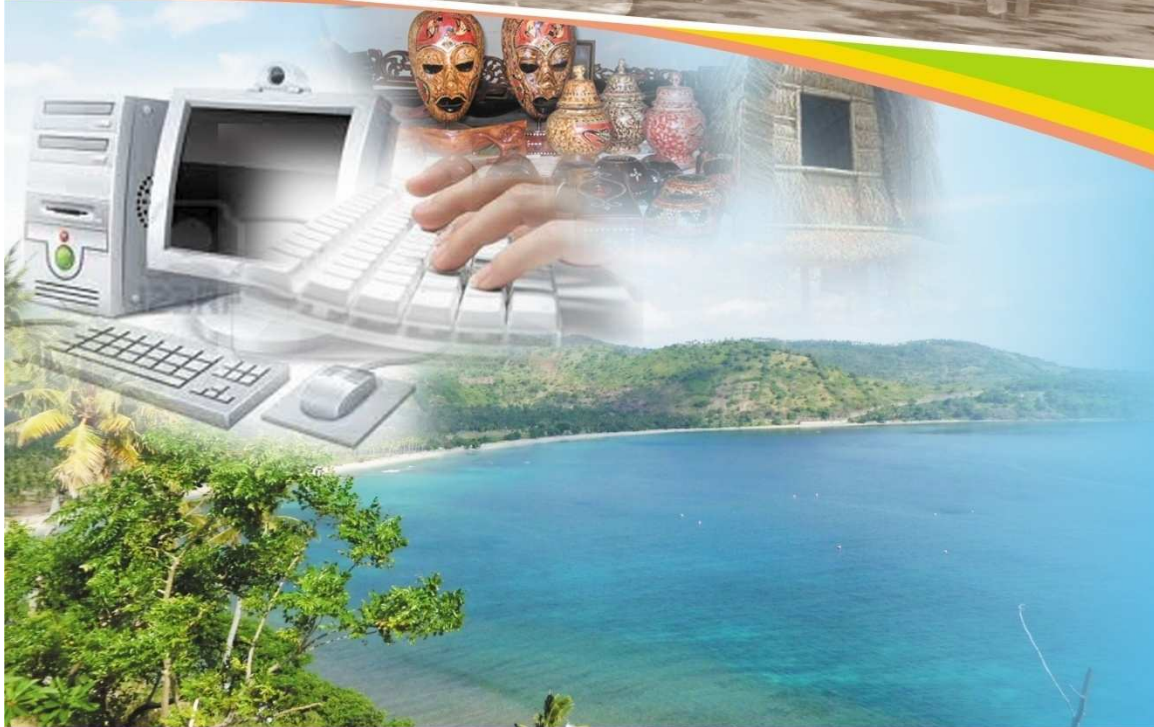
2013

ISBN 978-602-17488-0-0

14-15 Februari 2013



STMIK BUMIGORA MATARAM



STMIK BUMIGORA MATARAM
Jl. Ismail Marzuki Mataram Lombok
Telp. 0370-634498, Fax. 0370-638369
www.stmikbumigora.ac.id

Dipublikasikan Tahun 2013 oleh :

**STMIK BUMIGORA MATARAM
Mataram-Indonesia**

ISBN : 978-602-17488-0-0

Panitia tidak bertanggung jawab terhadap isi paper dari peserta.

PROCEEDINGS
KONFERENSI NASIONAL SISTEM INFORMASI 2013

Ketua Editor
Agus Pribadi, S.T., M.Sc

Sekretaris Editor
Ir. Bambang Krismono Triwijoyo, M.Kom.

Anggota Editor
M.Yunus,S.Kom.
Ahmad Asril Rizal, S.Si.

KOMITE KNSI 2013

STEERING COMMITTEE

- **Kridanto Surendro, Ph.D**
- **Dr. Rila Mandala**
- **Dr. Husni S Sastramihardja**
- **Prof. Iping Supriana**
- **Dr. Ing. M. Sukrisno**
- **Dyah Susilowati, M.Kom.**

PROGRAM COMMITTEE

- **Kridanto Surendro, Ph.D (ITB)**
- **Dr. Rila Mandala (ITB)**
- **Dr. Husni Setiawan Sastramihardja (ITB)**
- **Prof. Jazi Eko Istiyanto, Ph.D (UGM)**
- **Prof. Dr. Beny A Mutiara (Univ. Gunadarma)**
- **Retantyo Wardoyo, Ph.D (UGM)**
- **Agus Harjoko, Ph.D (UGM)**
- **Dra. Sri Hartati, M.Sc, Ph.D (UGM)**
- **Prof. Zainal A. Hasibuan, Ph.D (Univ. Indonesia)**
- **Dr. Djoko Soetarno (Univ. BINUS)**
- **Prof. Ir. Arief Djunaedi, M.Sc.,PhD (ITS)**
- **Prof. Dr. Ir. Joko Lianto Buliali, MSc (ITS)**
- **Dr. Ir. Agus Buono, M.Si., M.Kom (IPB)**
- **Dr. Ir. Sri Nurdianti, M.Sc (IPB)**
- **Prof. Dr. M. Zarlis, M.Sc (USU)**
- **Dr. Masayu Leylia Khodra (ITB)**

TECHNICAL COMMITTEE

- **Agus Pribadi, S.T., M.Sc**
- **Ria Rosmalasari Safitri, M.M.**
- **Ni Ketut Sriwinarti, S.E, M.Ak.**
- **Ir. Bambang Krismono Triwijoyo, M.Kom.**
- **Dadang Priyanto, M.Kom.**
- **Muhammad Nur, M.Hum.**
- **Raisul Azhar, S.T., M.T.**
- **Kartarina, S.Kom.**
- **Husain, S.Kom**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas perkenan-Nya, Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) tahun 2013 ini dapat diselenggarakan. KNSI 2013 merupakan event nasional tahunan yang diselenggarakan pertamakalinya pada tahun 2005 di Institut Teknologi Bandung (ITB). KNSI 2013 merupakan event ke sembilan yang diselenggarakan di Kampus STMIK Bumigora Mataram Lombok Nusa Tenggara Barat. Penyelenggaraan KNSI merupakan media para praktisi dan akademisi saling berbagi ide dan pengalaman baru tentang disiplin ilmu Sistem Informasi dan Teknologi Informasi. Topik-topik yang dibahas dalam konferensi diharapkan dapat membentuk masyarakat yang dapat menuntun perwujudan Sistem Informasi sebagai salah satu solusi memajukan Bangsa Indonesia. Kemajuan yang duharapkan mampu meningkatkan daya saing bangsa Indonesia di tingkat dunia.

KNSI 2013 diselenggarakan sebagaimana dua hal dasar penyelenggaraan, yaitu pertemuan ilmiah yang dipadukan dengan kegiatan pengenalan budaya dan wisata Indonesia. Penyelenggaraan KNSI yang digelar tahunan dan secara safari akan mampu untuk lebih mengenalkan aneka ragam khas, budaya dan wisata Indonesia utamanya kepada bangsa sendiri. Disamping merupakan media bertemunya para akademisi dan praktisi bidang Teknologi Informasi, KNSI juga mendukung program pemerintah dalam meningkatkan pengenalan dan kunjungan wisata Indonesia. Bangsa Indonesia harus mampu menjadi tuan rumah di negerinya sendiri dalam bidang wisata dan budaya.

Penyelenggaraan KNSI 2013 ini cukup diminati dari berbagai kalangan. Tentunya media temu ilmiah KNSI semakin diminati, dengan dijumpainya tidak sedikit peserta baru yang berbondong menghadiri temu ilmiah ini sebagai konferensi pertama yang peserta ikuti. Mengikuti KNSI dapat dipergunakan sebagai pengalaman untuk menapak dan sebagai pintu masuk untuk mengikuti konferensi atau temu ilmiah berikutnya. Peserta yang telah biasa mengikuti temu ilmiah serupa lain ataupun peserta KNSI yang menjadi langganan pada KNSI semuanya dapat berinteraksi dan berbagi pada *event* KNSI 2013 ini.

Akhirnya kami seluruh panitia konferensi berharap koleksi abstrak paper yang dimuat dalam proceedings KNSI 2013 ini akan dapat bermanfaat bagi semua mansyarakat ilmiah maupun praktisi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Sistem Informasi. Tidak lupa kami juga menyampaikan ucapan terima ksh kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya KNSI 2013 kali ini serta diterbitkannya proceedings KNSI 2013.

Mataram, 22 januari 2013
Ketua Panitia Pelaksana

Agus Pribadi,S.T,M.Sc

SAMBUTAN KETUA STMIK BUMIGORA MATARAM

Yang terhormat para undangan, pembicara utama, pemakalah dan peserta Konferensi Nasional Sistem Informasi tahun 2013. Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena pada hari ini kita dapat berkumpul untuk bisa mengikuti acara pembukaan serta pemaparan ilmiah sebagai rangkaian kegiatan Konferensi kali ini, yang merupakan hasil kerjasama antara STMIK Bumigora Mataram dengan Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung selaku penggagas KNSI yang telah dirintis dan dilaksanakan untuk pertama kalinya pada tahun 2005 di ITB Bandung.

STMIK Bumigora merupakan perguruan tinggi komputer pertama di NTB yang berdiri pada tanggal 26 September 1987. STMIK Bumigora menyelenggarakan tiga program studi yaitu S1 Teknik Informatika, D3 Teknik Informatika dan D3 Manajemen Informatika. Seluruh program studi terakreditasi oleh BAN-PT. Pada tahun 2009 STMIK Bumigora telah memperoleh sertifikat ISO 9001:2008 untuk Penyelenggaraan Akademik Perguruan Tinggi.

Pada pelaksanaan konferensi kali ini dihadiri oleh lebih dari 350 peserta, baik peserta pemakalah maupun non pemakalah. Sebagian besar peserta pemakalah adalah akademisi dan praktisi, sementara non pemakalah terdiri dari kalangan birokrat dan pemerhati Sistem Informasi serta mahasiswa. Peserta berasal dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia mulai dari kota di pulau Sumatra sampai kota di pulau Papua. Harapan kami, konferensi ini dapat menjadi ajang kegiatan pendalaman di bidang Sistem Informasi guna menunjang pembangunan bangsa Indonesia. Saya selaku Ketua STMIK Bumigora Mataram menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah bekerja keras merencanakan dan melaksanakan konferensi kali ini, saya juga mohon maaf apabila di dalam persiapan maupun pelaksanaan rangkaian acara konferensi ini terdapat kekurangan.

Akhirnya kami mengucapkan selamat mengikuti konferensi semoga konferensi kali ini dapat berjalan dengan lancar, dan bagi peserta yang akan mengikuti paket wisata kami menyampaikan selamat datang di pulau Lombok, dan selamat menikmati keindahan alam budaya, tradisi serta kuliner khas Lombok.

Mataram, 22 Januari 2012
Ketua STMIK Bumigora Mataram

Dyah Susilowati,M.Kom

JADWAL ACARA KNSI 2013

HARI PERTAMA

Hari : Kamis, Tanggal : 14 February 2013

| No | Waktu (WITA) | Acara | | | |
|----|--------------|--|------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 | 08.00-08.30 | Registration Peserta | | | |
| 2 | 08.30-08.35 | Pembukaan MC | | | |
| 3 | 08.35-08.45 | Tarian Pembukaan | | | |
| 4 | 08.45-09.00 | Sambutan Ketua Pelaksana KNSI 2013 (Agus Pribadi,S.T,M.Sc) | | | |
| | 09.00-09.15 | Sambutan Steering Committee KNSI | | | |
| 5 | 09.15-09.30 | Sambutan Ketua STMIK Bumigora Mataram (Dyah Susilowati,M.Kom) | | | |
| 6 | 09.30-09.45 | Opening spech, Walikota Mataram sekaligus membuka acara KNSI 2013. | | | |
| 7 | 09.45-09.50 | Doa | | | |
| 8 | 09.50-10.30 | Keynote Speaker Prof. Ir. Zainal Hasibuan, MLS, Ph.D (UI) | | | |
| 9 | 10.30-11.00 | Persiapan Parallel Session I | | | |
| 10 | 11.00-12.45 | Kelp. I R.Aula | Kelp. II R.Seminar | Kelp. III R.TC | Kelp. IV R.1TC |
| | | Kelp. V R.LAB.JAR | Kelp. VI R.1TB | Kelp. VII R.1T | Kelp. VIII R.1M |
| | | Kelp. IX R.1TA | Kelp. X R.2T | Kelp. XI R.2MA | Kelp. XII R.2MB |
| 11 | 12.45-14.00 | Ishoma /Persiapan Parallel Session II | | | |
| 12 | 14.00-16.00 | Kelp. I R.Aula | Kelp. II R.Seminar | Kelp. III R.TC | Kelp. IV R.1TC |
| | | Kelp. V R.LAB.JAR | Kelp. VI R.1TB | Kelp. VII R.1T | Kelp. VIII R.1M |
| | | Kelp. IX R.1TA | Kelp. X R.2T | Kelp. XI R.2MA | Kelp. XII R.2MB |
| 13 | 16.00-16.30 | Coffee Break / Persiapan Parallel Session III | | | |
| 14 | 16.30-17.30 | Kelp. I R.Aula | Kelp. II R.Seminar | Kelp. III R.TC | Kelp. IV R.1TC |
| | | Kelp. V R.LAB.JAR | Kelp. VI R.1TB | Kelp. VII R.1T | Kelp. VIII R.1M |
| | | Kelp. IX R.1TA | Kelp. X R.2T | Kelp. XI R.2MA | Kelp. XII R.2MB |

Keterangan: Masing-masing peserta dialokasikan 15 menit untuk presentasi dan Tanya jawab.

HARI KEDUA

Hari : Jum'at, Tanggal : 15 February 2013

| No | Waktu (WITA) | Acara | | | |
|----|--------------|---|------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 | 08.00-08.30 | Registration Peserta, Persiapan Parallel Session IV | | | |
| 2 | 08.30-10.15 | Kelp. I R.Aula | Kelp. II R.Seminar | Kelp. III R.TC | Kelp. IV R.1TC |
| | | Kelp. V R.LAB.JAR | Kelp. VI R.1TB | Kelp. VII R.1T | Kelp. VIII R.1M |
| | | Kelp. IX R.1TA | Kelp. X R.2T | Kelp. XI R.2MA | Kelp. XII R.2MB |
| 3 | 10.15-10.30 | Coffee Break /Persiapan Penutupan | | | |
| 4 | 10.30-11.30 | Penutupan | | | |

Keterangan

Masing-masing peserta dialokasikan 15 menit untuk presentasi dan Tanya jawab.

HARI KETIGA

Hari : Sabtu, Tanggal : 16 February 2013

Pelaksanaan Paket Wisata One Day Tour

PANDUAN UNTUK PRESENTASI PEMBICARA

1. Presentasi dalam bahasa Indonesia.
2. Pembicara harus menyiapkan presentasinya dalam format Microsoft Power Point file (*.ppt or *.pptx).
3. File presentasi harus diserahkan pada Organizing Committee sebelum dimulainya presentasi.
4. Tiap paper hanya bisa dipresentasikan oleh satu orang pembicara. Jika pembicara ingin mewakilkan pada orang lain resentasinya, maka harus menghubungi panitia terlebih dahulu.
5. Pembicara harus menggunakan laptop yang disediakan oleh panitia.
6. Tiap pembicara mempunyai waktu 15 menit untuk mempresentasikan papernya termasuk waktu diskusi/Tanya jawab.
7. Panitia berhak mengakhiri waktu presentasi apabila sudah melebihi 15 menit.

Jadwal Presentasi

| HARI PERTAMA, KAMIS, 14 PEBRUARI 2013 | | | |
|--|---------|---|---|
| SESI I, KELOMPOK I, RUANG AULA | | | |
| NO | NO.REG | JUDUL MAKALAH | PENULIS |
| 1 | KNSI-6 | APLIKASI MULTIMEDIA UNTUK PEMBELAJARAN BERBASIS SIMULASI HEURISTIK DENGAN KONEKTIFITAS SCORM | GUNAWAN PUTRODJOJO ¹ ADITYA PRANATA W ² |
| 2 | KNSI-7 | APLIKASI SISTEM INFORMASI BERITA & E-BOOK BERBASIS WEB UNTUK PENYANDANG TUNANETRA | M. AL'AMIN, S.KOM, M. KOM ¹ , SUSI WAGIYATI P, S.KOM, MMSI ² , DRS. AHMAD ROSADI, M.KOM ³ |
| 3 | KNSI-8 | SISTEM INFORMASI REKAM MEDIS MENGGUNAKAN FRAMEWORK YII PADA RS.HERMANA | DEBBY E. SONDAKH ¹ , NOVALINDA ² , PRISKA TUPARIA |
| 4 | KNSI-9 | EVALUASI KESIAPAN PENGGUNA DALAM ADOPSI SISTEM INFORMASI TERINTEGRASI DI BIDANG KEUANGAN MENGGUNAKAN METODE TECHNOLOGY READINESS INDEX | MANGARAS YANU FLORESTIYANTO ¹ , LUKITO EDI NUGROHO ² , WING WAHYU WINARNO ³ |
| 5 | KNSI-10 | ENTERPRISE ARCHITECTURE AS STRATEGY | HERU NUGROHO |
| 6 | KNSI-11 | SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI JUAL BELI SERANGGA | LILIANA |
| 7 | KNSI-12 | SISTEM INFORMASI KEPEGAWAIAN DAN PEMBERIAN BONUS MENGGUNAKAN DECISION SUPPORT SYSTEM METODE PROMETHEE | RADIANT VICTOR IMBAR ¹ , SHERLY MARTINA ² |
| SESI I, KELOMPOK II, RUANG SEMINAR | | | |
| NO | NO.REG | JUDUL MAKALAH | PENULIS |
| 1 | KNSI-13 | SCHOOL SUPPORT SYSTEM BERBASIS SMS (STUDI KASUS SMA 3 BANDUNG) | CANDRA DEDI SAPUTRA ¹ , SONI FAJAR SURYA G ² |
| 2 | KNSI-16 | SISTEM INFORMASI PENEMPATAN TENAGA KERJA MELALUI SMS GATEWAY PADA PERUSAHAAN OUTSOURCING, JAKARTA | YOHANNES YAHYA W., IR, M.M ¹). MILA NOVALIA ² |
| 3 | KNSI-17 | SISTEM INFORMASI HASIL PERTANIAN LEMBAGA PUSAT PELAYANAN DAN KONSULTASI AGRIBISNIS | HENRICUS ANGGA NUGRAH ¹ , MELIANA CHRISTIANI J. ² |
| 4 | KNSI-21 | PERANCANGAN GRAND DESIGN SISTEM INFORMASI MENUJU TATA KELOLA UNIVERSITAS YANG LEBIH BAIK | DWI AGUS DIARTONO,M.KOM |
| 5 | KNSI-23 | RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI SPASIAL PEMANFAATAN RUANG WILAYAH KABUPATEN PURBALINGGA | ABDUL HARITS HABIBULLAH ¹ , BAKRI LA KATJONG ² , QURROTUL AINI ³ |
| 6 | KNSI-24 | APLIKASI AUTO SMS BERBASIS ANDROID | LELY PRANANINGRUM, BAMBANG SUBIAKTO, SITI SAIDAH, S. TIWI ANGGRAENI |
| 7 | KNSI-26 | SISTEM MANAJEMEN TERPADU SATU JENDELA (NATIONAL SINGLE WINDOW) DALAM LAYANAN CUSTOM CLEARANCE EKSPOR PADA KANTOR PENGAWASAN DAN PELAYANAN BEA DAN CUKAI TANJUNG PERAK | ARDIAN FAHMI,LUTFI HARRIS |
| SESI I, KELOMPOK III, RUANG TRAINING CENTER (TC) | | | |
| NO | NO.REG | JUDUL MAKALAH | PENULIS |
| 1 | KNSI-27 | MULTIMEDIA INTERAKTIF KISAH PEWAYANGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WEB CANVAS HTML5 | HERMAN BUDIANTO ¹ , HERMAN THUAN TO SAURIK ² , SISILANY PUTRI ³ |
| 2 | KNSI-28 | PEMBIMBINGAN BELAJAR UNTUK ANAK USIA PRA-SEKOLAH DENGAN SMARTPHONE ANDROID | UTAMI FAHNUN ¹ ,ERNA JUNITA ² ,BABY LOLITA ³ |

PERHITUNGAN TCO (TOTAL COST OF OWNERSHIP) UNTUK RANCANGAN *DATA CENTER* SPTIK UNPAS YANG BERBASIS TEKNOLOGI VIRTUALISASI

Sansan Maulana¹, Ririn Dwi Agustin², Sali Alas M³

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan
Jl. Dr. Setiabudhi no. 193 Bandung - 40153

¹sansanm.88@gmail.com, ²rriyno@yahoo.co.id, ³sali@if-unpas.org

Abstrak

Dalam rangka menyediakan infrastruktur TIK yang handal dalam mendukung layanan TIK yang makin berkembang di UNPAS, SPTIK UNPAS telah merancang kebutuhan data center yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan UNPAS 5 tahun ke depan. Ada dua pilihan teknologi untuk memenuhi kebutuhan tersebut, yakni data center berbasis teknologi virtualisasi dan data center fisik. Teknologi virtualisasi menjanjikan fleksibilitas, simplisitas, dan penghematan lebih dari sisi space dan kebutuhan energy meski memaksa biaya investasi yang besar.

Perhitungan TCO (Total Cost of Ownership) dilakukan dengan cara mempertimbangkan jenis biaya, dan untuk apa penggunaan biaya tersebut serta memperhitungkan nilai uang terhadap waktu. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam melakukan penyusunan jenis biaya yang harus dikeluarkan selama umur aset. Dari hasil perhitungan tersebut didapat perbandingan biaya yang harus dikeluarkan dimana penerapan dan pengelolaan teknologi antara *data center* yang berbasis teknologi virtualisasi lebih hemat dengan *data center* fisik. Perbandingan ini dapat membantu dalam mengambil keputusan strategis pilihan penerapan teknologi yang akan mendukung kinerja *data center*.

Kata kunci : virtualisasi *data center*, TCO, *tangible and intangible benefit*, *present value*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Penerapan dan pemanfaatan teknologi informasi di Universitas Pasundan untuk membantu dalam proses perkuliahan juga dalam operasional unit kerja yang bertujuan untuk mengintegrasikan

semua unit kerja yang ada dan akan terus dikembangkan demi memenuhi kebutuhan akan layanan TI yang ideal, handal untuk mencapai suatu prestasi TI yang ditujukan dengan pemenuhan jaminan tingkat layanan TI.

Yaitu dengan cara penambahan atau pengembangan perangkat lunak yang sesuai dengan pertumbuhan layanan TI yang dikembangkan, kondisi tersebut disertai dengan penambahan perangkat keras seperti server dan perangkat lainnya.

Dengan demikian dari segi biaya banyaknya perangkat server akan membuat biaya operasional melonjak tinggi. Kenyataan ini akan membutuhkan

keputusan strategis untuk mendukung efektifitas kinerja operasional *data center*. Dan sebagai salah satu alternatif solusi bagi SPTIK UNPAS yaitu dengan penerapan teknologi virtualisasi server dalam pemenuhan kebutuhan layanan server di UNPAS. Dan dengan rancangan yang ada akan ditentukan kebutuhan perangkat beserta TCO (*Total Cost of Ownership*) *data center* yang berbasis teknologi virtual dan *data center* fisik untuk dibandingkan dari biaya yang diperlukan, yang bermanfaat sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan strategis untuk dua alternatif infrastruktur *data center*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan apa yang di paparkan dalam latar belakang masalah dapat di ambil beberapa hal yang menjadi rumusan masalah yang nantinya akan membantu penyusun dalam melakukan analisis, diantaranya :

1. Apasaja kebutuhan sumber daya perangkat yang diperlukan *data center* SPTIK untuk dua alternatif strategi yaitu *data center* yang

berbasis teknologi virtualisasi dan *data center* fisik ?

2. Bagaimana menghitung TCO (*Total Cost of Ownership*) dari sumber daya perangkat TI untuk dua alternatif strategi infrastruktur *data center*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menyusun tabel-tabel perhitungan TCO (*Total Cost of Ownership*) untuk kebutuhan *data center* SPTIK yang berbasis teknologi virtualisasi dan *data center*

2. Kajian Teori

2.1 Data center

Data center merupakan tempat dimana data-data yang masuk akan disimpan, diproses hingga menghasilkan informasi yang bermanfaat bagi penggunaanya, *data center* juga merupakan fasilitas yang menyediakan tempat untuk server-server dan beberapa perangkat jaringan dan perangkat komunikasi lainnya.

2.2 Data Center Berbasis Teknologi Virtualisasi

Menurut Andreas Kagawa *Country Manager VMware Indonesia* [5], pengertian virtualisasi *data center* adalah melakukan konsolidasi dan pengurangan jumlah server dalam bentuk fisik. Caranya dengan menciptakan server virtual dalam jumlah banyak yang ditempatkan di beberapa server fisik, menggunakan *shared storage* dan jaringan.

2.3 Data Center Fisik

Data center fisik merupakan *data center* dengan server-server yang berbentuk fisik

2.4 Perbandingan Teknologi Infrastruktur *Data center*

Berikut adalah tabel perbandingan dari kedua infrastruktur tersebut [4].

Tabel 1. Perbandingan infrastruktur teknologi *data center*

| <i>Data center</i> berbasis virtualisasi | <i>Data center</i> fisik |
|---|---|
| Staff Departemen TI dimudahkan dalam usaha memindahkan atau melakukan duplikasi mesin virtual, dengan cara enkapsulasi mesin virtual kedalam berkas-berkas. | Staff Departemen TI memerlukan usaha yang cukup besar untuk memindahkan atau melakukan duplikasi mesin fisik. |
| Mesin virtual tidak terikat | Mesin fisik terikat pada |

| | |
|---|--|
| pada komponen-komponen sumber daya secara spesifik, dengan cara : - Adanya proses isolasi antara satu mesin virtual dengan mesin virtual lainnya. | komponen-komponen sumber daya secara spesifik. |
| Mesin virtual memiliki kemampuan untuk menyediakan siklus pemanfaatan sumber daya yang lebih lama. | Mesin fisik seringkali memiliki siklus pemanfaatan sumber daya untuk aplikasi yang relatif lebih singkat. |
| Mesin virtual memungkinkan proses konsolidasi sumber daya (processor, memory, hardisk), sehingga tidak memerlukan penanganan secara fisik dan personal untuk peningkatan spesifikasi sumber daya. | Mesin fisik memerlukan penanganan secara fisik dan personal untuk peningkatan spesifikasi sumber daya (processor, memory, hardisk) |

2.5 Pemahaman TCO (Total Cost of Ownership)

TCO (*Total Cost of Ownership*) adalah estimasi biaya yang dirancang untuk membantu dalam melakukan penghitungan biaya keseluruhan yang mencakup investasi, pemeliharaan dan administrasi yang berkaitan dengan kebutuhan hardware dan software. Juga merupakan suatu cara untuk membantu dalam menganalisis alternatif pembiayaan, juga merupakan teknik atau proses yang membantu untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan berikut :

- Berapa biaya untuk membangun suatu sistem?
- Berapa biaya untuk mengoperasikan dan mengelola sistem ?

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung TCO

$$TCO = A + P \cdot V \sum_{k=0}^n (O_i + M_i)$$

Keterangan :

A = Biaya Akuisisi

PV = *Present Value*

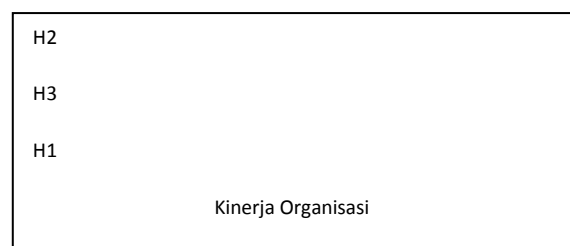
O_i = Biaya operasional

M_i = Biaya Perawatan

3. Rancangan *Data center* SPTIK UNPAS

3.1 Rancangan Server-server SPTIK UNPAS

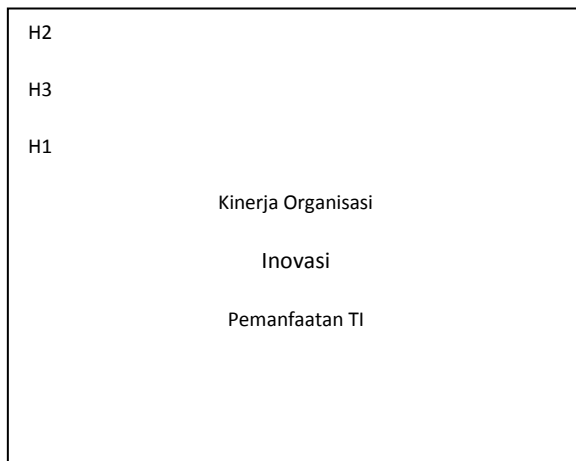
Berikut adalah gambar rancangan layanan server-server yang akan tersedia dari *data center* SPTIK UNPAS.



Gambar 1. Gambar rancangan server-server SPTIK UNPAS

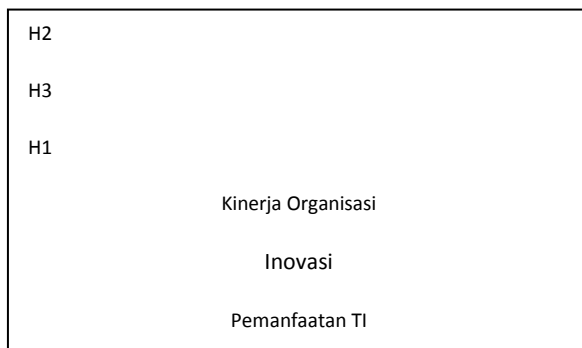
3.2 Desain Logic Infrastruktur Data center Berbasis Teknologi Virtualisasi.

Berikut adalah desain infrastruktur untuk rancangan *data center* dengan teknologi virtualisasi.



3.3 Desain Logic Infrastruktur Data center Fisik

Berikut adalah desain infrastruktur untuk rancangan *data center* fisik.



Gambar 3. Desain logic infrastruktur data center fisik

4. Analisis Identifikasi Komponen Biaya

Berikut adalah penjelasan mengenai komponen biaya yang timbul berhubungan dengan penerapan teknologi *data center* SPTIK yang berbasis teknologi virtualisasi dan *data center* fisik, dalam kajian ini dapat di klasifikasikan dalam 3 kategori komponen biaya diantaranya :

a. Pengadaan Perangkat

Biaya pengadaan perangkat merupakan biaya yang dikeluarkan pada tahun pertama berkaitan dengan pengadaan perangkat keras maupun perangkat lunak yang diperlukan untuk mengimplementasikan hasil rancangan *data center* SPTIK UNPAS untuk dua alternative strategi infrastruktur. Berikut adalah daftar perangkat yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan dua alternatif strategi rancangan strategi *data center*.

1. *Data center* berbasis teknologi virtualisasi

Tabel 2. Daftar kebutuhan perangkat lunak

| No | Nama perangkat | Jumlah Lisensi | Harga |
|-------|--|----------------|-------------|
| 1 | FreeBSD Linux | | Free |
| 2 | CentOS Linux | | Free |
| 3 | Ms Windows 2008 R2 | 1 | Free MSDNAA |
| 4 | Cisco IOS V.12.2(40)sg - ip Base Ssh - Complate Product - Firmware for Cisco WS-X4606-X2-E | 1 | 915.038 |
| 5 | Cisco IOS V.12.2(20) ewa-Enhanced L3- Firmeare for Cisco WS-X4013+TS | 1 | 28.184.396 |
| 6 | Cisco Asa 5505 Security Plus-License For CISCO ASA5505-SEC-BUN-K9 | 1 | 6.814.582 |
| 7 | VMware vSphere 5 Enterprise | 3 | 120.693.768 |
| 8 | VMware vCenter Server Standart untuk vSphere 5 | 1 | 69.956.654 |
| 9 | MySQL Standart | 1 | |
| 10 | Apache | | Free |
| 11 | cPanel/WHM | 1 | Free Hibah |
| 12 | WebMail (Horde, Squirrelmail, Roundcube) | | Free Hibah |
| 13 | cPanel DNS Only | | Free Hibah |
| Total | | | 226.564.500 |

Tabel 3. Daftar kebutuhan perangkat keras

| No | Nama perangkat | Jumlah Kebutuhan | Total Harga |
|----|--|------------------|-------------|
| 1 | IBM BladeCenter E Enclosure | 1 | 208.608.797 |
| 2 | IBM BladeCenter HS23 | 3 | 197.932.910 |
| 3 | IBM System x3250M3-IEH | 1 | 14.414.343 |
| 4 | IBM SAN Storage DS3524 Dual Controller | 1 | 153.941.343 |

| | | | |
|-------|---|---|-------------|
| 5 | Cisco Catalyst 4503-E Chassis | 1 | 8.610.162 |
| 6 | CiscoWS-X4606-X2-E Module | 1 | 73.302.301 |
| 7 | CiscoWS-X4013+TS Module | 1 | 31.167.816 |
| 8 | CISCO ASA5505-SEC-BUN-K9 | 1 | 18.335.645 |
| 9 | IBM 81Y9952 (HDD 1TB) | 5 | 150.000 |
| 10 | IBM 44T1569 (Memori 2GB) | 2 | 3.002.758 |
| 11 | IBM Flat Panel Console Kit – KVM Switch | 1 | 17.068.310 |
| 12 | IBM 25U Dynamic standart rack | 1 | 21.596.718 |
| 13 | PHILIPS Monitor LCD 220E1SB | 1 | 2.271.202 |
| 14 | Wall Mount LCD | 1 | 29.873.485 |
| 15 | APC Smart UPS XL 3000VA | 1 | 21.432.000 |
| 16 | Genset Multipro 3.5 KVA | 1 | 5.295.000 |
| Total | | | 807.002.800 |

2. Data center Fisik

Tabel 4. Daftar kebutuhan perangkat lunak

| No | Nama perangkat | Jumlah Kebutuhan | Jumlah Lisensi |
|-------|---|------------------|----------------|
| 1 | FreeBSD Linux | | Free |
| 2 | CentOS Linux | | Free |
| 3 | Cisco Asa 5505 Security Plus-License For CISCO ASA5505-SEC-BUN-K9 | 1 | 6.814.582 |
| 4 | MySql Standart | | |
| 5 | Apache | | Free |
| 6 | cPanel/WHM | 1 | Free Hibah |
| 7 | WebMail - Horde - Squirrelmail - Roundcube | | Free Hibah |
| 8 | cPanel DNS Only | | Free Hibah |
| 9 | Rsync | | Free |
| 10 | Munin | | Free |
| Total | | | 6.814.582 |

Tabel 5. Daftar kebutuhan perangkat lunak

| No | Nama perangkat | Jumlah Kebutuhan | Total Harga |
|----|----------------------------------|------------------|-------------|
| 1 | IBM System X3250M4-72A | 7 | 140.719.579 |
| 2 | IBM System x3250M3-IDH | 4 | 75.997.980 |
| 3 | IBM System X3620M3-42A | 1 | 27.449.872 |
| 4 | IBM System x3250M3-IEH | 3 | 41.040.834 |
| 5 | IBM Server X3250-M3 (4252 - A2A) | 1 | 12.934.250 |
| 6 | QNAP TS-879-Pro | 1 | 29.367.359 |
| 7 | WS-C3560G-48TS-S | 1 | 84.659.055 |

| | | | |
|-------|--|---|-------------|
| 8 | CISCO ASA5505-SEC-BUN-K9 | 1 | 18.335.645 |
| 9 | 15" LCD Console & LCD KVM Switch Combo | 1 | 15.307.639 |
| 10 | Seagate 1TB Constellation ES | 5 | 10.649.560 |
| 11 | IBM 44T1569 (Memori 2GB) | 2 | 3.002.758 |
| 12 | IBM 44T1483 (Memori 4GB) | 3 | 9.331.773 |
| 13 | PHILIPS Monitor LCD 220E1SB | 1 | 2.271.202 |
| 14 | IBM RACK SERVER 42U 93074RX | 1 | 13.500.000 |
| 15 | Wall Mount LCD | 1 | 150.000 |
| 16 | APC Smart-UPS RT 10000VA | 1 | 55.399.000 |
| 17 | Genset Yanmar Prime Model:YM20 | 1 | 97.127.275 |
| Total | | | 637.243.800 |

b. Penerapan Teknologi

Biaya penerapan teknologi merupakan biaya yang dikeluarkan pada tahun pertama berkaitan dengan upaya dalam mengimplementasikan teknologi *data center* agar siap untuk dioperasikan. biaya-biaya tersebut meliputi :

1. Biaya instalasi perangkat keras

Yaitu sebesar 3% dari total biaya pengadaan perangkat.

Tabel 6. Biaya instalasi perangkat

| | Total Biaya Pengadaan | Biaya instalasi |
|--|-----------------------|-----------------|
| <i>Data center</i> berbasis teknologi virtualisasi | 1.033.567.300 | 31.007.019 |
| <i>Data center</i> fisik | 644.058.400 | 19.321.752 |

2. Biaya instalasi jaringan.

Yaitu sebesar :

- Per-sambungan ethernet = Rp 75.000/port.

- Per-sambungan fiber = Rp 250.000/core

Tabel 7. Biaya instalasi jaringan *data center* berbasis teknologi virtualisasi

| Instalasi jaringan | Deskripsi | Jml | Biaya |
|--------------------|--|-----|-----------|
| Sambungan ethernet | - 2 Sambungan Ethernet | 2 | 150.000 |
| Sambungan fiber | - 2 Sambungan Fiber (1 Fiber = 2 Core) | 4 C | 1.000.000 |
| Total biaya | | | 1.150.000 |

Tabel 8. Biaya instalasi jaringan *data center* fisik

| Instalasi jaringan | Deskripsi | Jml | Biaya |
|--------------------|-------------------------|-----|-----------|
| Sambungan ethernet | - 18 Sambungan Ethernet | 18 | 1.350.000 |
| Sambungan fiber | | 0 | 0 |
| Total biaya | | | 1.350.000 |

untuk operasional SDM berdasarkan pada tugas dan wewenang :

- Network Engineer : Rp 7.000.000/bln
- Web dan Network Administrator : Rp 5.000.000/bln
- Network Operasional : Rp 3.000.000/bln

Dan diasumsikan biaya ini akan naik 15% pada tahun 2015.

c. Operasional dan Perawatan

Biaya operasional dan pengelolaan merupakan analisis biaya yang berkaitan dengan kebutuhan yang diperlukan untuk menjalankan dan mengelola *data center* SPTIK UNPAS sehingga *data center* bisa berjalan dan bekerja dengan baik. Dan berikut merupakan hal-hal yang berkaitan dengan biaya operasional dan pengelolaan *data center* diantaranya sebagai berikut :

1. Biaya Konsumsi Daya Listrik

Biaya yang dikeluarkan atas konsumsi daya dari setiap perangkat yang dijalankan. Berikut rumus perhitungan biaya konsumsi daya listrik.

- Total Konsumsi * jam nyala * tarif biaya pemakaian (Rp/kwh)

ket : tarif biaya pemakaian (Rp/kwh) = Rp 1.380 dan asumsi biaya tarif naik 15% pada tahun 2015.

Tabel 9. Biaya pemakaian daya listrik *data center* berbasis teknologi virtualisasi

| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------------|------------|------------|------------|
| Total Konsumsi / Watt | 2.609,9 | 2.609,9 | 2.609,9 | 2.609,9 |
| Tarif per kwh | 1.380 | 1.380 | 1.587 | 1.587 |
| Biaya Perhari (T.konsumsi*24*Tarif /kwh) | 86.440 | 86.440 | 99.406 | 99.406 |
| Biaya Perbulan (B.Perhari * 30) | 2.593.200 | 2.593.200 | 2.982.200 | 2.982.200 |
| Biaya Pertahun (B.Perhari * 365) | 31.550.600 | 31.550.600 | 36.283.200 | 36.283.200 |

Tabel 10. Biaya pemakaian daya listrik *data center* fisik

| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------------|------------|-------------|-------------|
| Total Konsumsi / Watt | 7.575,5 | 7.575,5 | 7.575,5 | 7.575,5 |
| Tarif per kwh | 1.380 | 1.380 | 1.587 | 1.587 |
| Biaya Perhari (T.konsumsi*24*Tarif /kwh) | 250.901 | 250.901 | 288.536 | 288.536 |
| Biaya Perbulan (B.Perhari * 30) | 7.527.100 | 7.527.100 | 8.656.100 | 8.656.100 |
| Biaya Pertahun (B.Perhari * 365) | 91.578.800 | 91.578.800 | 105.315.600 | 105.315.600 |

2. Biaya Operasional SDM

Biaya operasional SDM adalah biaya yang dikeluarkan berkaitan dengan tugas dari tenaga profesional yang diperlukan untuk mengoperasikan dan mengelola *data center*. berikut adalah kebutuhan biaya perbulan

Tabel 11. Biaya operasional SDM *data center* berbasis teknologi virtualisasi

| Peran/ Jabatan | Jumlah | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Network Engineer | 1 | 7.000.000 | 7.000.000 | 8.050.000 | 8.050.000 |
| Web dan Network Administrator | 2 | 10.000.000 | 10.000.000 | 11.500.000 | 11.500.000 |
| Network Operation | 2 | 6.000.000 | 6.000.000 | 6.900.000 | 6.900.000 |
| Total biaya perbulan | | 23.000.000 | 23.000.000 | 26.450.000 | 26.450.000 |
| Total biaya pertahun | | 276.000.000 | 276.000.000 | 317.400.000 | 317.400.000 |

Tabel 12. Biaya operasional SDM *data center* fisik

| Peran/ Jabatan | Jumlah | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Network Engineer | 1 | 7.000.000 | 7.000.000 | 8.050.000 | 8.050.000 |
| Web dan Network Administrator | 3 | 15.000.000 | 15.000.000 | 17.250.000 | 17.250.000 |
| Network Operation | 2 | 6.000.000 | 6.000.000 | 6.900.000 | 6.900.000 |
| Total biaya perbulan | | 28.000.000 | 28.000.000 | 32.200.000 | 32.200.000 |
| Total biaya pertahun | | 336.000.000 | 336.000.000 | 386.400.000 | 386.400.000 |

3. Komponen Biaya Perawatan

Komponen biaya perawatan adalah biaya yang dikeluarkan berkaitan setiap tahunnya untuk melakukan pembelian komponen server untuk perawatannya yang bertujuan untuk

meningkatkan performa server berkaitan dengan berkembangnya beban server. berikut tabel daftar kebutuhan perangkat untuk pengelolaan dengan asumsi kenaikan biaya 3% pertahun.

Tabel 13. Komponen biaya perawatan *data center* berbasis teknologi virtualisasi

| | | Tahun 2013 | | Tahun 2014 | | Tahun 2015 | | Tahun 2016 | |
|---------------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| No | Nama Perangkat | Jml | Harga | Jml | Harga | Jml | Harga | Jml | Harga |
| Perangkat Lunak | | | | | | | | | |
| 1 | Lisensi MySql | 1 | 23.021.681 | 1 | 23.712.332 | 1 | 24.423.702 | 1 | 25.156.413 |
| | | | | | | | | | |
| Biaya Perawatan Perangkat Lunak | | - | 23.021.700 | - | 23.712.400 | - | 24.423.800 | - | 25.156.500 |
| Perangkat Keras | | | | | | | | | |
| 2 | IBM 81Y9952 (HDD 1TB) | - | - | 1 | 6.338.556 | 1 | 6.528.713 | 1 | 6.724.574 |
| 3 | IBM 44T1579 (Memori 8GB) | - | - | 2 | 19.457.939 | - | - | | - |
| | | | | | | | | | |
| Biaya Perawatan Perangkat Keras | | - | | - | 25.796.500 | - | 6.528.800 | - | 6.724.600 |

Tabel 14. Komponen Biaya perawatan *data center* fisik

| | | Tahun 2013 | | Tahun 2014 | | Tahun 2015 | | Tahun 2016 | |
|---------------------------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| No | Nama Perangkat | Jml | Harga | Jml | Harga | Jml | Harga | Jml | Harga |
| Perangkat Lunak | | | | | | | | | |
| 1 | Lisensi MySql | 1 | 23.021.681 | 1 | 23.712.332 | 1 | 24.423.702 | 1 | 25.156.413 |
| Biaya Perawatan Perangkat Lunak | | - | 23.021.700 | - | 23.712.400 | - | 24.423.800 | - | 25.156.500 |
| Perangkat Keras | | | | | | | | | |
| 2 | IBM 69Y1225 (Prosesor Intel Xeon E5620) | - | - | - | - | 1 | 9.324.893 | - | - |
| 3 | Seagate 1TB Constellation ES | - | - | 1 | 2.259.624 | 1 | 2.327.412 | 1 | 2.397.235 |
| 4 | IBM 44T1569 (Memori 2GB) | - | - | 2 | 3.185.626 | 2 | 3.281.195 | - | - |
| 5 | IBM 44T1483 (Memori 4GB) | - | - | 5 | 16.500.130 | 2 | 6.798.054 | 2 | 7.001.995 |
| 6 | IBM 44W2234 (HDD 300GB) | | | | | 2 | 7.265.363 | | |
| Biaya Perawatan Perangkat Keras | | | - | | 21.945.400 | | 28.997.000 | | 9.399.300 |

5. Keuntungan

Keuntungan dalam penerapandata center dengan teknologi virtualisasi dapat di bagi ke dalam 2 dua bentuk penilaian keuntungan yaitu *tangible benefits* dan *intangible benefits*.

5.1 Tangible Benefit

Tangible benefit dapat dirasakan keuntungannya dengan adanya penghematan biaya operasional dari pemakaian daya listrik, biaya operasional SDM dan biaya komponen perawatan. Dan berikut tabel penghamatan yang didapat.

Tabel 15. Penghematan biaya operasional.

| Thn | Data center virtualisasi | Data center Fisik | Penghematan |
|------|--------------------------|-------------------|-------------|
| 2013 | 330.572.300 | 450.600.500 | 120.028.200 |
| 2014 | 357.059.500 | 473.236.600 | 116.177.100 |
| 2015 | 384.635.800 | 545.136.400 | 160.500.600 |
| 2016 | 385.564.300 | 526.271.400 | 140.707.100 |

5.2 Intangible Benefit

Intangible benefits dapat dirasakan keuntungannya dari adanya otomatisasi dan penyederhanaan dalam mengelola data center berbasis teknologi virtualisasi sehingga kinerja data center akan meningkat. Dan peningkatan kinerja dapat diasumsikan dalam satuan nilai uang sebesar Rp 250.000.000/thn dengan mempertimbangan hal-hal berikut ini yang saling terkait.

- Pengurangan error, hal ini karena kemampuan untuk manajemen utilisasi terpusat bagi server fisik dan server virtual, sehingga akan menyederhanakan dan memudahkan dalam melakukan pengelolaan, pengawasan, dan pengaturan infrastruktur.
- Kemampuan untuk melakukan pengawasan terhadap kinerja VM, server fisik, penyimpanan, dan klauster. Juga pengawasan
- penggunaan utilisasi seperti CPU, memori, I/O disk, dan I/O jaringan.
- Memudahkan dalam pengambilan keputusan, hal ini terjadi karena semua aktivitas dari server virtual, penggunaan sumber daya perangkat yang dapat di monitor, dan juga pengaturan yang fleksible.
- Penyederhanaan untuk memfasilitasi ketersediaan suatu *resource* ketika ada bagian lain yang sedang melakukan aksi penyelesaian masalah atau memudahkan perbaikan terhadap ancaman keamanan.

- Peningkatan efisiensi utilisasi beban kinerja server yang dapat mengelola sumber daya gabungan server server dalam sebuah klaster yang dapat dialokasikan sesuai dengan kebutuhan baban kerja VM.

6. Perhitungan TCO (Total Cost of Ownership)

Berikut adalah tabel perhitungan TCO (*Total Cost of Ownership*) antara *data center* berbasis teknologi virtualisasi dan *data center* fisik.

Tabel 5.22 Perbandingan TCO (Total Cost of Ownership) untuk *data center* berbasis teknologi virtualisasi dan *data center* fisik

| Biaya | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| | Data center Virtualisasi | Data center Fisik | Data center Virtualisasi | Data center Fisik | Data center Virtualisasi | Data center Fisik | Data center Virtualisasi | Data center Fisik | Data center Virtualisasi | Data center Fisik |
| Perangkat Lunak | | | | | | | | | | |
| Sistem Operasi | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Manajemen Server | 190.650.422 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Firmware | 29.099.434 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Lisensi | 6.814.582 | 6.814.582 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aplikasi Lain-lain | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Perawatan perangkat lunak | - | - | 23.021.700 | 23.021.700 | 23.712.400 | 23.712.400 | 24.423.800 | 24.423.800 | 25.156.500 | 25.156.600 |
| Total Biaya Perangkat Lunak | 226.564.500 | 6.814.600 | 23.021.700 | 23.021.700 | 23.712.400 | 23.712.400 | 24.423.800 | 24.423.800 | 25.156.500 | 25.156.600 |
| Perangkat Keras | | | | | | | | | | |
| Server | 574.897.393 | 327.509.874 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Perangkat Jaringan | 131.415.924 | 102.994.700 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Perangkat Pendukung | 73.962.473 | 54.212.932 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Perangkat Daya Listrik | 26.727.000 | 152.526.275 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Instalasi perangkat keras | 31.007.019 | 19.321.750 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Instalasi jaringan | 1.150.000 | 1.350.000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Komponen biaya perawatan | - | - | - | - | 25.796.500 | 21.945.400 | 6.528.800 | 28.997.000 | 6.724.600 | 9.339.300 |
| Total Biaya Perangkat Keras | 839.159.900 | 657.915.600 | 0 | 0 | 25.796.500 | 21.945.400 | 6.528.800 | 28.997.000 | 6.724.600 | 9.339.300 |
| Operasional | | | | | | | | | | |
| Operasional SDM | - | - | 276.000.000 | 336.000.000 | 276.000.000 | 336.000.000 | 317.400.000 | 386.400.000 | 317.400.000 | 386.400.000 |
| Konsumsi daya listrik | - | - | 31.550.600 | 91.578.800 | 31.550.600 | 91.578.800 | 36.283.200 | 105.315.600 | 36.283.200 | 105.315.600 |
| Total Biaya Operasional | 0 | 0 | 307.550.600 | 427.578.800 | 307.550.600 | 427.578.800 | 353.683.200 | 491.715.600 | 353.683.200 | 491.715.600 |
| Total biaya /thn | 1.065.724.400 | 664.730.200 | 330.572.300 | 450.600.500 | 357.059.500 | 473.237.600 | 384.635.800 | 545.137.400 | 385.564.300 | 526.211.500 |

7. Present Value

Present value bertujuan untuk mengetahui nilai sekarang dari nilai investasi yang akan dikeluarkan sampai pada tahun 2016. Berikut perhitungan *present value* untuk masing-masing studi kasus.

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{A}{(1+i)^t}$$

A : Biaya pertahun

i : 5.75% = 0.0575 (sumber : suku bunga peroktober

2012 <http://www.tradingeconomics.com/indonesia/interest-rate>)

t : 4 tahun

7.1 Data center Berbasis Teknologi Virtualisasi

Berikut perhitungan *present value* untuk *data center* yang berbasis teknologi virtualisasi.

Tabel 5.22 Perhitungan *present value* dari biaya.

| Thn | Aliran Cost (A) | (1 + i) ^t | PV = A / (1 + i) ^t |
|--------------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|
| 2012 | 1.065.724.400 | (1 + 0.0575) ⁰ | 1.065.724.400 |
| 2013 | 330.572.300 | (1 + 0.0575) ¹ | 312.597.920 |
| 2014 | 357.059.500 | (1 + 0.0575) ² | 319.285.974 |
| 2015 | 384.635.800 | (1 + 0.0575) ³ | 325.243.462 |
| 2016 | 385.564.300 | (1 + 0.0575) ⁴ | 308.301.268 |
| Nilai PV dari Total Cost hingga 2016 | | | 2.331.153.024 |

Tabel 5.23 Perhitungan *present value* dari keuntungantangible dan intangible.

| Thn | Aliran Cost (A) | (1 + i) ^t | PV = A / (1 + i) ^t |
|------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|
| 2013 | 120,028,200 | (1 + 0.0575) ¹ | 113,501,844.0 |
| 2014 | 116,177,100 | (1 + 0.0575) ² | 103,886,659.0 |
| 2015 | 160,500,600 | (1 + 0.0575) ³ | 135,717,400.3 |
| 2016 | 140,707,100 | (1 + 0.0575) ⁴ | 112,510,876.5 |
| Nilai PV benefit Data Center | | | 465,616,779.8 |

7.2 Data center Fisik

Berikut adalah perhitungan *present value* untuk *data center* fisik.

Tabel 5.22 Perhitungan *present value* dari biaya.

| Thn | Aliran Cost (A) | (1 + i) ^t | PV = A / (1 + i) ^t |
|--------------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|
| 2012 | 664.730.200 | (1 + 0.0575) ⁰ | 664.730.200 |
| 2013 | 450.600.500 | (1 + 0.0575) ¹ | 426.099.764 |
| 2014 | 473.236.600 | (1 + 0.0575) ² | 423.172.633 |
| 2015 | 545.136.400 | (1 + 0.0575) ³ | 460.960.863 |
| 2016 | 526.271.400 | (1 + 0.0575) ⁴ | 420.812.144 |
| Nilai PV dari Total Cost hingga 2016 | | | 2.395.775.603 |

8. Net Present Value (NVP)

Perhitungan NVP yang merupakan perhitungan arus kas yang diperkirakan pada masa yang akan datang yang didiskonkan pada saat ini.

Untuk total 6 tahun, maka teknologi virtualisasi meminta biaya sebesar

Rp 2.331.153.024 – RP 465.616.779,8

Yakni sebesar 1,865,536,244.23

Biaya ini **LEBIH KECIL** dari teknologi fisik dengan selisih sebesar Rp 530,239,358.77

9. Kesimpulan

Dari hasil kajian kajian “Perhitungan TCO (*Total Cost of Ownership*) Untuk Rancangan *Data center* SPTIK UNPAS yang Berbasis Teknologi Virtualisasi” dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Biaya investasi awal untuk *data center* SPTIK UNPAS yang berbasis teknologi virtualisasi lebih mahal bila dibandingkan dengan *data center* fisik.
2. Dengan mengadopsi teknologi virtualisasi pada *data center*, UNPAS akan mendapatkan keuntungan dari penghematan dalam biaya operasional setiap tahunnya yang didapat dari penghematan biaya konsumsi listrik, biaya operasional SDM, dan biaya komponen untuk perawatan perangkat. Dan juga mendapatkan keuntungan *intangibledari* penyederhanaan dan otomatisasi pengelolaan *data center*.
3. Total selisih TCO dimana *data center* lebih kecil biayanya adalah sebesar Rp 530,239,358.77

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irawati, Susaun., “Manajemen Keuangan”, PUSTAKA, Bandung, 2006
- [2] Simatupang, Togar M., “Total Cost of Ownership (TCO) : Best Practice and Success story”, Institute Teknologi Bandung, Januari 2012
- [3] infotech, “10 Keuntungan Virtualisasi”, Desember 2011, <http://www.maestroglobal.info/10-keuntungan-virtualisasi/>, Maret 2011
- [4] Santoso, Barkah I , “Bermain Dengan Infrastruktur Virtual: VMware vSphere”, Agustus 2012, <http://www.cloudindonesia.or.id/wp-content/uploads/2012/07/Bermain-Dengan-Infrastruktur-Cloud-Computing-vmware.pdf>, 2012
- [5] Deliusno, “Apa Itu Virtualisasi *Data center*” Desember 2011, <http://www.jagatreview.com/2011/02/apakah-itu-virtualisasi-data-center/>, February 2011